

Från träd till papper

Från skog till massafabrik

Till pappersmassa använder vi i Sverige mest barrträden gran och tall eller lövträd, som björk och bok. Träden avverkas av stora maskiner, *skördare*, numera mer sällan av skogshuggare.

Träden kapas i längder och transporteras till pappersbruk. Det är så många som var fjärde lastbil och järnvägsvagn som används för att transportera timmer till sågverk eller massafabrik i Sverige.

På massafabriken

Förr krävdes det mycket vatten då man tillverkade pappersmassa. Därför byggdes massafabrikerna där det fanns vatten: vid en flod, en sjö eller vid havet. Numera har man lärt sig att göra pappersmassa med mindre vatten.

I massafabriken skalas först barken av. Barken duger inte att göra papper av. Den kan i stället förbrännas för att ge energi



En skördare fäller och kvistar en gran i ett enda arbetsmoment. Skördaren forslar även ut stockarna till närmaste väg.

som behövs när man kokar pappersmassa. Man vill få tag på fibrerna i veden och därför gör man stockarna till pappersmassa. Det gör man på två olika sätt, mekaniskt eller kemiskt. Vilket sätt man väljer beror på vilka träslag man har och vilka egenskaper man vill att pappret ska få. När fibrerna är fria är det lätt att forma dem till olika produkter, till din skrivbok kanske!

Ved till den *kemiska pappersmassan* mals i en flishugg. Den har knivar på ett snurrande hjul som hugger sönder veden till träflis. Flisen är ungefär dubbelt så stora som frukostflingor. Flisen kokas i fyra timmar med olika kemikalier, för att lösa ut *ligninet* (lignin är ett lim som håller ihop fibrerna). Kokningen kan lukta rätt illa. Har du känt det någon gång när du åkt förbi ett pappersbruk?

Mekanisk pappersmassa gör man genom att slipa och hugga isär veden då barken är kvar. Det är alltså en annan metod för att få fram fria fibrer. Fibrerna blir kortare än med den



I allt mindre utsträckning utförs i dag fällning och kvistning av massaved för hand med motorsåg. Tungt arbetsmoment som nu utförs av skördarna.

kemiska metoden, och pappret håller inte lika bra. Veden kokas, men utan kemikalier. Den mekaniska metoden passar bäst för gran, därför att det träslaget har ljus ved så massan behöver inte blekas så mycket. Papper som inte behöver hålla så länge, t.ex. till dagstidningar, tillverkas av mekanisk pappersmassa. En fördel är att det mesta av veden blir pappersmassa och att det går åt färre träd när man väljer att använda den mekaniska metoden.

Pappersmassan går vidare till nästa tank, där det finns en enorm visp som rör om. Här kan man behandla pappersmassan på olika sätt, t.ex. bleka den. Om man ska trycka text på pappret vill man att pappret ska vara ljus och då vill man öka renheten. Med renhet menas att pappret är rent från partiklar. Det betyder också att det är biologiskt rent, så att det kan användas till hygien- och livsmedelsprodukter. Det är ju inte så bra om sådant papper sprider smittämnen till oss.

När man bleker papper håller det dessutom bättre. Det blir inte så sprött och gulnar inte lika fort som det annars skulle göra. Pappersmassan bleks också för att få bort det lignin som finns kvar efter kokningen. I tanken med pappersmassa kan tillsatser blandas i. Det kan vara färg, ämnen som gör att pappret tål vatten bättre eller som gör pappret lättare att skriva på.

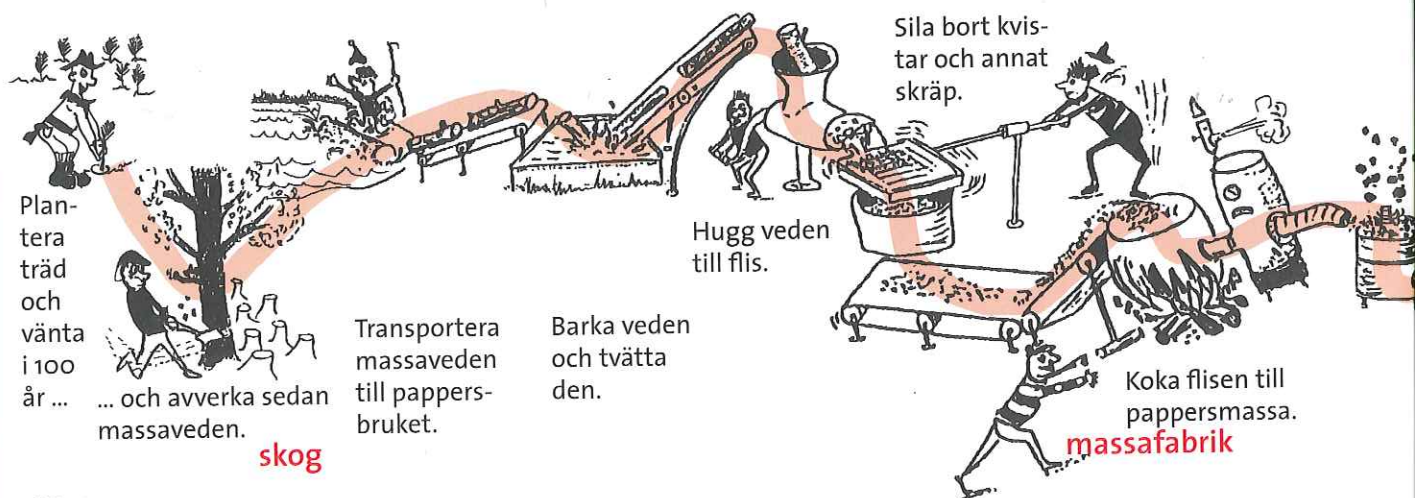
I pappersbruket

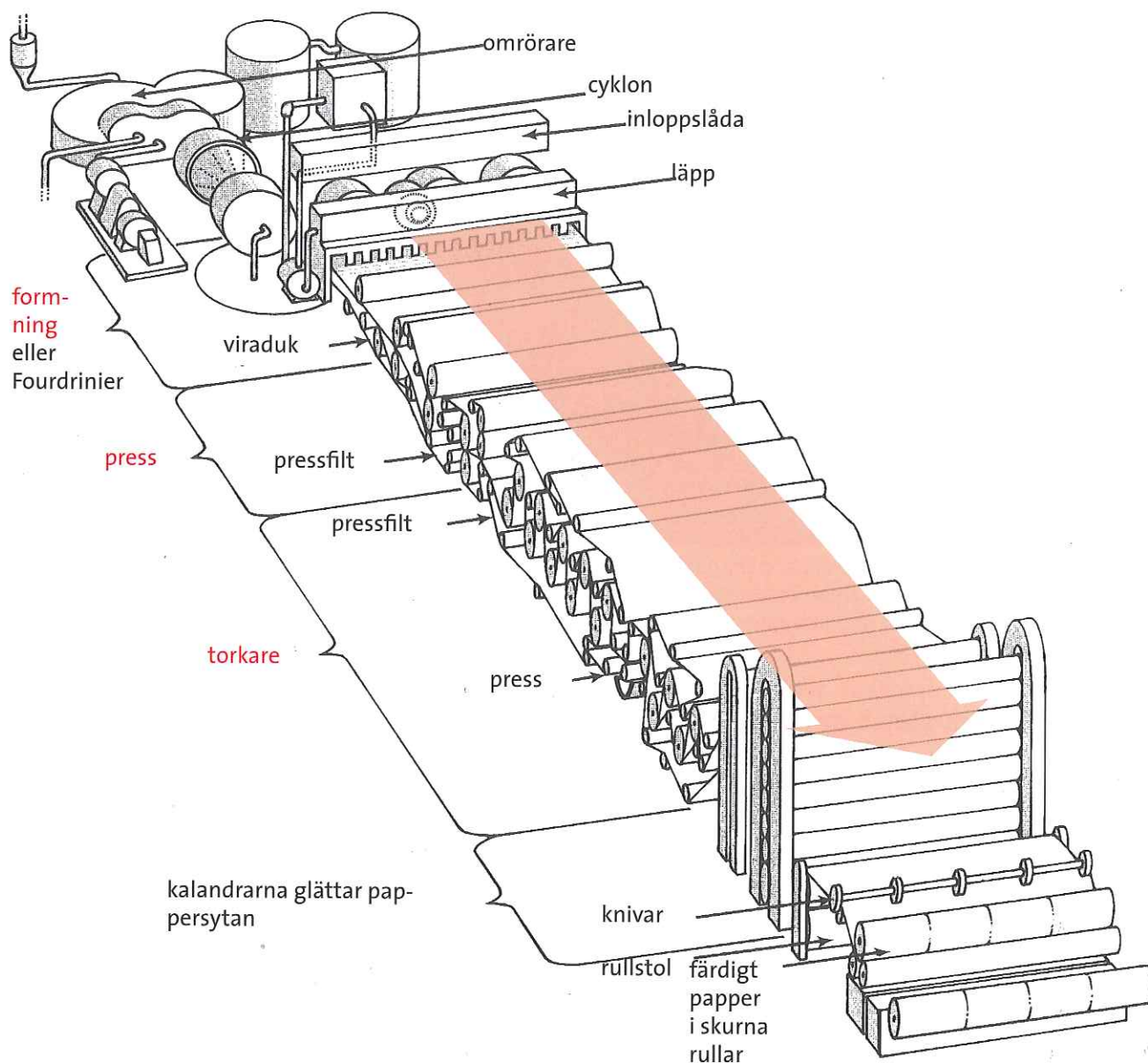
Vad är nästa steg i papperstillverkningen? Pappersblandningen, som nu kallas *mäld* (engelska *slurry*), går vidare till pappersmaskinen. Pappersmaskinen har tre delar: den våta formningsdelen i början, presspartiet i mitten och torkdelen i slutet. Formningsdelen kallas ibland fortfarande för *Fourdrinier* [uttalas *for-drin-je*]. Den har fått namn efter två bröder – Henry och Sealy Fourdrinier – som utvecklade en pappersmaskin för 200 år sedan.

I den våta formningsdelen späds mälden med vatten och sprutas på en *vira*. Viran är en platt duk. 99,5 % av strålen är vatten och bara 0,5 % är fibrer. På viran sugs vatten bort och andelen fibrer ökar till 15 %. Viran påminner om ett insektsnät som man kan ha framför fönster på sommaren. Men virans nät är finare och mycket, mycket större. Den kan vara lång som en halvfotbollsplan och 10 meter bred. Viran löper över rullar, fram och tillbaka.

Fibrerna knyter fast i varandra, allt eftersom vattnet förs bort. Maskinen tillverkar ett sammanhållet papper som lämnar viran med en fart av 30 meter per sekund. Pappersbanan går vidare över en pressfilt och skickas genom olika pressnyp. Där pressas mer vatten ut och torrhalten ökar ännu mer. Presspartiet gör pappret jämnare och torrare.

Hur man tillverkar ett ark papper till en papperssvala



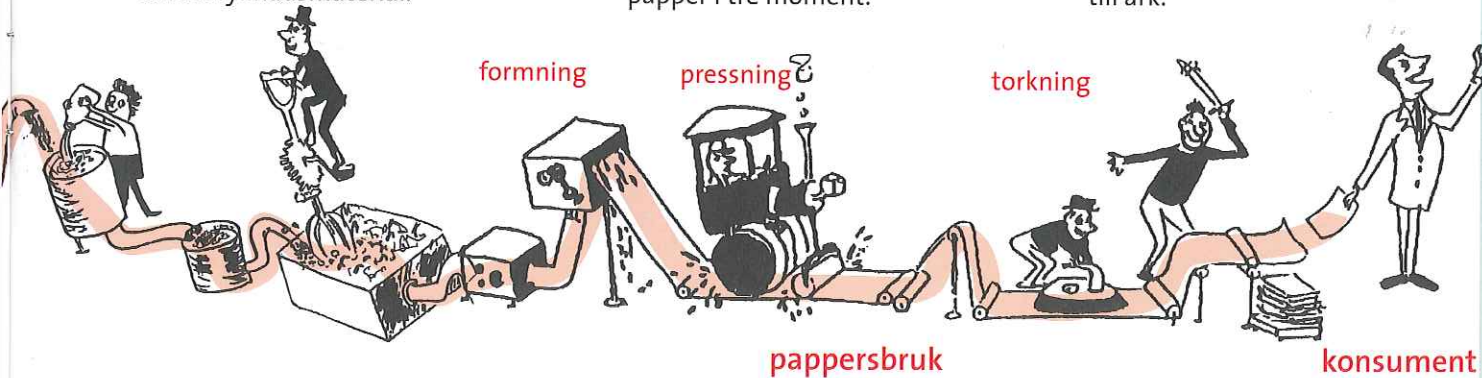


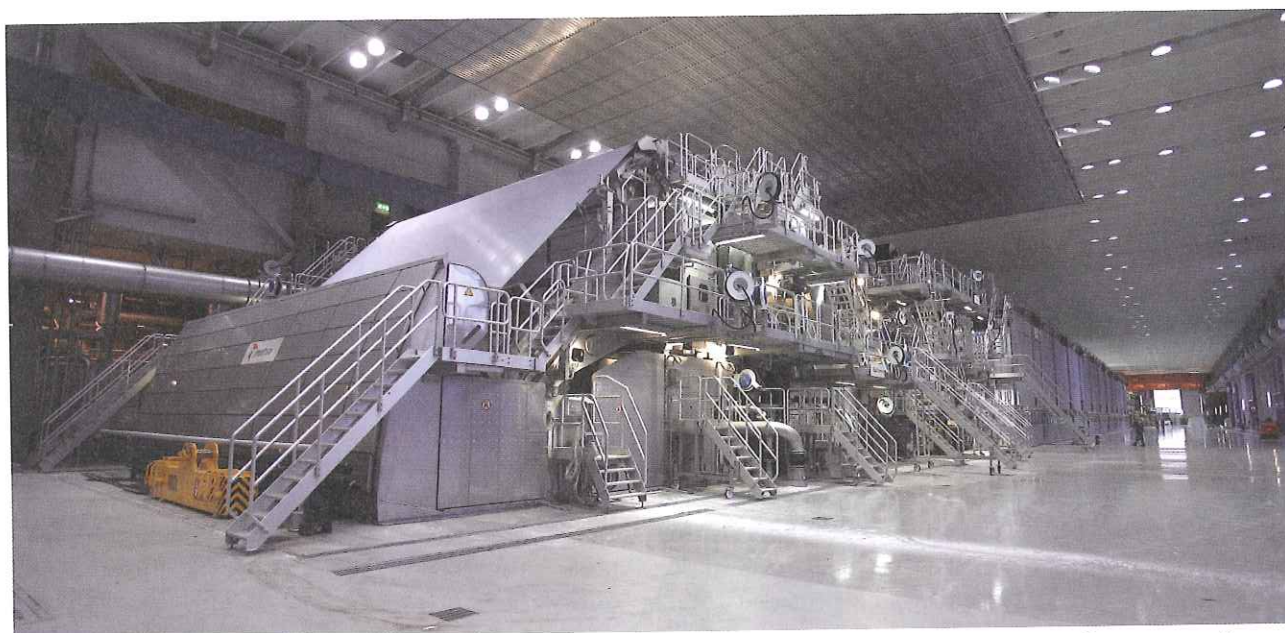
Tänk på det nästa gång du viker ett pappersflygplan!

Tvätta massan, blek den och tillsätt fyllnadsmaterial.

I pappersmaskinen skapas papper i tre moment:

Pappret är färdigt att skäras till ark.





Under 2005 installerades denna pappersmaskin vid Kvarnsvedens pappersbruk. Den ska kunna producera 420 tusen ton papper per år. I den hitre delen pres-

as mällden till papper, som sedan går igenom ett torkparti, för att längst bort glättas och samlas i rulle. Denna skärs sedan i en särskild maskin.

Den tredje delen torkar pappret. Det löper över rullar som värms med het vattenångor, vatten i pappret avdunstar och torrhalten ökar till 90 %. Här kan man även sätta till kemikalier som gör pappret starkare eller blankare.

Under det sista steget passerar pappret tunga rullar som kallas *kalanders*. De fungerar som enorma strykjärn. Kalanderna gör pappret mjukare och blankare. Pappret samlas på rullar som kan innehålla flera kilometer sammanhängande papper. Det skärs därefter till lagom bredd. Din skrivbok är sannolikt en del av en sådan rulle.

Pappersmaskiner kan tillverka mer än 1000 meter papper på en minut. Det tar knappt två minuter att omvandla mällden till torrt papper.

När man tillverkar ett kilo papper behövs det 10 liter vatten. I dag jobbar man med att göra fabriken miljövänliga. Man återanvänder vatten och kemikalier om och om igen, innan det renas och släpps ut i vattendraget utanför fabriken.

Det krävs en halv deciliter vatten för att tillverka ett blad i din skrivbok. Hur mycket

har det gått åt för att tillverka din skrivbok?

Produkter som helt eller delvis görs av pappersmassa:

- ljuddämpande plattor för innertak
- likkistor
- kosmetika
- förtjockningsmedel i mat
- hjälmar i amerikansk fotboll
- laminat på bordskivor och möbler
- konstbevattningsrör
- raketornen på Cape Kennedy
- CD-fodral till singlar



Ett kopieringspapper sett genom mikroskop med 300 gångers förstoring. Fibrerna syns tydligt även om de här är ganska utvalsade, glättade, för att göra pappersytan så jämn som möjligt.